

PENGARUH PENAMBAHAN GULA TERHADAP KUALITAS VINEGAR DARI AIR KELAPA

THE EFFECT OF SUGAR ADDITION TO THE QUALITY OF COCONUT WATER VINEGAR

Silfia¹⁾ dan Sri Agustini²⁾

Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang¹⁾; Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang²⁾

e-mail: silfiabintiarsul@yahoo.com

Diterima: 11 Juni 2013 ; Direvisi : 24 Juni 2013-21 Maret 2014; Disetujui: 17 Oktober 2014

Abstrak

Vinegar adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pengawet, pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Vinegar dapat dibuat dari substrat yang mengandung gula dapat diperoleh dari berbagai macam bahan seperti buah-buahan dan air kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air kelapa sebagai bahan baku pembuatan vinegar alami. Vinegar air kelapa merupakan produk alami yang dihasilkan dari fermentasi alkohol dengan substrat air kelapa yang diperkaya dengan gula. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan konsentrasi penambahan gula 6%, 8%, 10%, 12%, 14% sebagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan gula 12% memberikan hasil terbaik dengan kadar asam asetat 8,22%; pH 3,80; kadar gula 5,82%, cemaran logam Pb tidak terdeteksi, Fe (0,065ppm), cemaran Arsen (0,046ppm). Uji organoleptik oleh 20 orang panelis terhadap rasa mendapatkan 3,59 dan aroma 3,78.

Kata Kunci: Vinegar, air kelapa, gula, pH

Abstract

Vinegar is an organic acid compound known as a preservative acids, flavoring and aroma in food. Vinegar can be made from sugar containing substrate which can be obtained from a various of materials such as fruits and coconut water. This research intended to maximize the utilisation of coconut water as raw material in making natural vinegar. Coconut water vinegar is a natural product that is produced from fermentation of coconut water substrate enriched with sugar. Research applied completely randomized design where the sugar addition as treatment consist of 6%, 8%, 10%, 12%, 14%. The effect of sugar addition on the quality of coconut water vinegar examined according to SNI requirement and sensories test for taste and aroma by 20 panelist. The results showed that treatment of 12% adding sugar gave the best results with a level of acetic acid, pH and sugar concentration were 8.22%, 3.80, 5.82% respectively. Contamination Pb was not detected, Fe was 0.065 ppm, arsenic was 0.046 ppm. Score for organoleptic test for taste and aroma was 3.59 and 3.78 out of 5 respectively.

Key words: Vinegar, coconut water, sugar, pH

PENDAHULUAN

Vinegar atau cuka makan adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Vinegar adalah cairan yang mengandung asam asetat dan air.

Sifat kimia dan organoleptik vinegar berasal dari bahan baku dan metode fermentasi yang digunakan. Asam asetat

yang sering diidentifikasi sebagai vinegar bertanggung jawab terhadap bau tajam dan menyengat serta rasa asam pada vinegar. Namun asam asetat tidak boleh dianggap identik dengan vinegar. *Food and Drug Administration (FDA)* menyatakan bahwa asam asetat yang diencerkan bukan merupakan vinegar dan tidak boleh ditambahkan pada makanan. Bahan lain yang terdapat pada vinegar adalah vitamin, mineral, asam

amino, senyawa polyphenol seperti asam galat, katekin, asam caffeat, asam ferulat, serta asam organik nonvolatil seperti tartarat, citrat, malat, laktat (Johnston and Gaas, 2006).

Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- . Berat spesifik asam asetat pada $20^\circ C$ adalah 1,049, titik didih pada tekanan 1 atmosfer adalah $118,1^\circ C$. Kegunaan vinegar bukan hanya untuk pangan, namun juga dikenal sebagai bahan antiseptik, bahan pembersih (vinegar bersifat asam dan korosif) penghilang bau dan pengawet pangan (Anton, 2003; Adam dan Moss, 2005).

Vinegar dalam rumah tangga merupakan pelengkap makanan yang sangat umum, bahkan sering dihidangkan disamping garam pada meja makan. Pasar permintaan vinegar sebesar 68 juta liter per tahun (Saputri *et al.*, 2010).

Proses produksi vinegar sangat mudah dan dapat diproduksi dari hampir semua jenis pangan cair bergula (tebu, bit gula, cairan buah) dan pati (jagung, ubi kayu dan kentang). Air kelapa merupakan salah satu bahan yang sangat mungkin dapat digunakan untuk memproduksi vinegar (Mike, 2002). Menurut Saputri *et al.* (2010), air kelapa berpotensi dijadikan bahan baku produk pangan, antara lain pembuatan minuman, jelly, alkohol, dekstran, nata de coco, kecap dan vinegar. Air kelapa selama ini baru diolah untuk nata de coco dan pengolahannya menjadi vinegar belum cukup dikenal oleh masyarakat (Nurika dan Hidayat, 2001).

Produksi vinegar dari air kelapa secara sederhana terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah air kelapa disaring untuk menghilangkan kotoran yang ikut terbawa, tahap kedua dilakukan pasteurisasi untuk membunuh bakteri patogen yang membahayakan. Tahap ketiga adalah penambahan gula karena kadar karbohidrat pada air kelapa tergolong rendah yaitu sekitar $\pm 2,9\%$ (Othaman *et al.*, 2014). Menurut Mu'nisatus (2010) jika kadar gula air kelapa lebih kecil dari 5% maka

fermentasi berjalan kurang sempurna sehingga tidak terbentuk alkohol. Selanjutnya Prescott *et al.* (2008) menyatakan bahwa jika konsentrasi gula yang ditambahkan pada air kelapa lebih besar dari 14%-15%, akan menghambat pertumbuhan *starter Acetobacter aceti*, sehingga vinegar air kelapa yang terbentuk terhambat. Ini berarti bahwa kadar gula yang ditambahkan pada air kelapa sangat berpengaruh terhadap proses fermentasi serta kualitas vinegar yang dihasilkan. Tahap keempat adalah pencampuran dengan *starter*. Tahap kelima adalah pasteurisasi untuk membunuh bakteri asam asetat tersebut. Selanjutnya adalah pemanenan vinegar untuk dikemas/ pembotolan (Sanchez, 1990).

Berdasarkan hal itu maka dilakukan penelitian pengaruh penambahan gula terhadap kualitas vinegar air kelapa. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air kelapa sebagai bahan pembuatan vinegar, sehingga diperoleh diversifikasi produk olahan dari air kelapa yang selama ini belum optimal pemanfaatannya.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

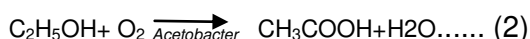
Bahan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa, *starter*, gula pasir, garam dan kemasan serta bahan kimia untuk analisis kadar asam asetat (NaOH), dan gula (*luff schoorl*, natrium tio sulfat, HCl, NaOH, amilum, pp, asam sulfat, KI dan Pb asetat). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peralatan pengujian buret, pH meter, dan neraca analitis.

B. Metode

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara non faktorial yaitu : Penambahan gula 6 % (K), 8% (L), 10% (M), 12% (N), 14% (O). Diagram alir pembuatan vinegar air kelapa dengan penambahan gula adalah seperti pada Gambar 1.

kandungan gula pada bahan baku, semakin tinggi konsentrasi etanol yang dihasilkan. Namun demikian kandungan etanol yang dihasilkan tidak akan lebih besar dari 14%, karena pada konsentrasi tersebut *yeast* tidak lagi tumbuh.

Oksidasi etanol menjadi asam asetat oleh bakteri asam asetat merupakan jalur yang sangat sederhana dimana bakteri asam asetat mendapatkan energinya. Secara kimia reaksi asetifikasi adalah sebagai berikut (Adam dan Moss, 2005):



Persamaan di atas menunjukkan bahwa semakin banyak gula yang ditambahkan maka kadar asam asetat yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan Adam dan Moss (2005) yang menyatakan bahwa kadar etanol yang dihasilkan pada fermentasi tahap pertama sangat dipengaruhi oleh kadar gula pada bahan baku. Ini berarti bahwa semakin tinggi kadar gula pada bahan baku, maka semakin banyak etanol yang dihasilkan sebagai substrat untuk fermentasi menjadi asam asetat. Namun pada konsentrasi gula 14% senyawa yang teroksidasi tersebut tidak semua dapat direduksi kembali oleh atom hidrogen karena pertumbuhan *Acetobacter aceti* terhambat (Prescot *et al.*, 2008).

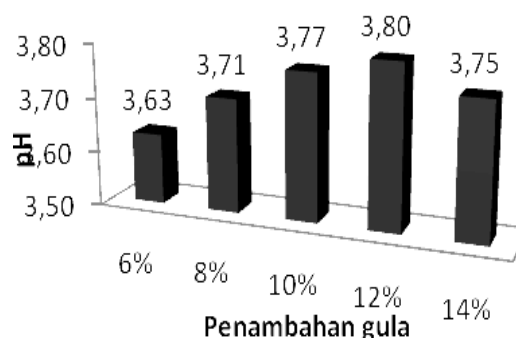
Analisa varian satu arah menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan gula berpengaruh nyata terhadap kadar asam asetat vinegar air kelapa $F_{\text{hit}} (6287) > F_{0,01} \text{ tabel } (2,76)$. Uji beda terhadap kadar asam asetat vinegar menunjukkan bahwa perlakuan penambahan gula 14% tidak berbeda dengan penambahan 12%. Perlakuan penambahan gula 12% berbeda nyata dengan penambahan 10%, 8%, dan 6%.

Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis derajat keasaman (pH) vinegar air kelapa seperti terlihat pada Gambar 3. Derajat keasaman (pH) vinegar air kelapa berkisar antara 3.63 – 3.80. Untuk perlakuan penambahan gula 6%-12% derajat keasaman meningkat,

namun pada perlakuan penambahan gula 14%, derajat keasaman menurun yaitu 3.75 dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Schlegel (1994), nilai pH vinegar air kelapa dipengaruhi oleh jumlah ion hidrogen (H^+) yang dilepaskan saat senyawa karbon teroksidasi menjadi alkohol, sebahagian ion hidrogen (H^+) tersebut direduksi kembali membentuk senyawa asam asetat. Ion hidrogen (H^+) yang tidak tereduksi tersebut yang dihitung sebagai derajat keasaman (pH). Hal ini berarti bahwa semakin banyak gula yang dikonversi menjadi etanol maka semakin banyak ion hidrogen (H^+) yang tidak tereduksi, sehingga nilai derajat keasaman (pH), semakin besar. Namun pada gula 14% ion hidrogen (H^+), yang teroksidasi menjadi glukosa terhambat karena pertumbuhan starter *acetobacter aceti* terhenti.

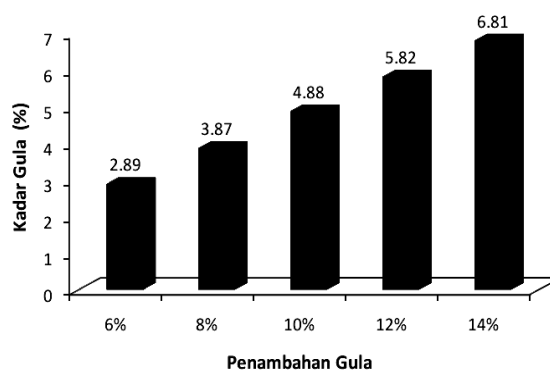


Gambar 3. Hasil analisis pH vinegar air kelapa.

Analisa varian satu arah terhadap pH menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan gula berpengaruh nyata terhadap pH vinegar air kelapa $F_{\text{hit}} (158) > F_{0,01} \text{ tabel } (2,76)$. Uji beda terhadap pH vinegar menunjukkan bahwa perlakuan penambahan gula 14 % tidak berbeda dengan penambahan 12%, 10%, 6 %.

Kadar Gula

Kadar gula vinegar air kelapa berkisar antara 2.89%-6.81%. Semakin besar jumlah gula yang ditambahkan maka semakin besar sisa gula yang tidak teroksidasi menjadi alkohol dan selanjutnya tereduksi menjadi asam asetat.



Gambar 4. Hasil analisis kadar gula vinegar air kelapa.

Kadar gula dari perlakuan penambahan gula 6% paling rendah yaitu 2,89%, penambahan gula 8% adalah 3,87%, penambahan gula 10% adalah 4,88%, penambahan gula 12% adalah 5,82% dan kadar gula tertinggi didapat pada perlakuan penambahan gula 14% yaitu 6,81%. Hal ini diduga disebabkan karena starter yang digunakan adalah ragi yang bukan merupakan kultur murni, sehingga kemampuannya dalam mengkonversi gula menjadi etanol tidak begitu maksimal.

Mikroorganisme yang digunakan di dalam ragi umumnya terdiri atas berbagai bakteri dan fungi (khamir dan kapang), yaitu *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Amylomyces*, *Endomycopsis*, *Saccharomyces*, *Hansenula anomala*, *Lactobacillus*, *Acetobacter*, dan sebagainya.

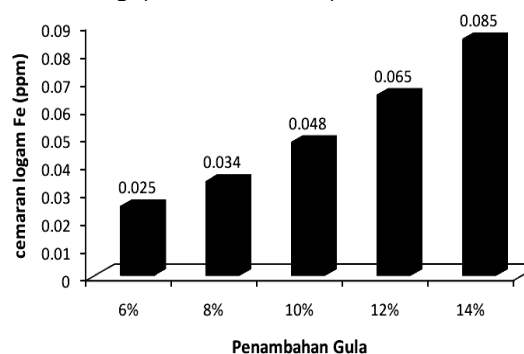
Cemaran logam Pb

Hasil analisis cemaran logam Pb untuk semua perlakuan vinegar air kelapa adalah tidak terdeteksi, artinya memenuhi standar mutu SNI 01-3726-1995 tentang vinegar makan. Cemaran logam Pb yang dipersyaratkan adalah maks 2,0 ppm untuk vinegar dapur dan maks 1,0 ppm untuk vinegar meja (SNI 01-3726-1995). Hal ini disebabkan karena peralatan yang digunakan dalam pembuatan vinegar adalah *stainless steel*, sementara dari bahan baku gula kandungan logam Pb berkisar antara 2 ppm-3 ppm dan air kelapa tidak mengandung logam Pb karena air kelapa dapat menetralisir logam-logam

berat, termasuk logam berat yang berasal dari gula (Arsenal, 2009).

Cemaran logam Fe

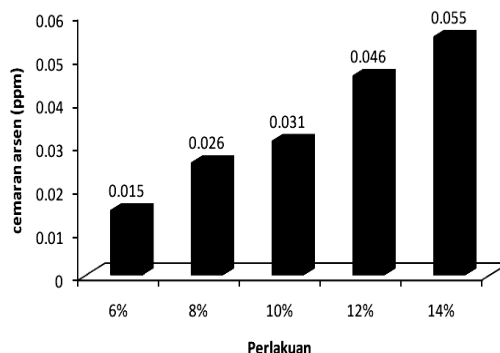
Vinegar air kelapa pada perlakuan penambahan gula 14%, memberikan cemaran logam Fe yang paling tinggi 0,085 ppm. Perlakuan penambahan gula 6% memberikan cemaran logam Fe lebih rendah dibanding perlakuan lainnya yakni 0,025 ppm. Hal ini diduga disebabkan karena kandungan logam Fe dalam air tebu sebagai bahan dasar pembuatan gula 11,20 ppm. Cemaran logam hasil analisis lebih rendah dibandingkan dengan cemaran logam vinegar makan yang dipersyaratkan sesuai SNI 01-3711-1995 yaitu maksimum 0,5 ppm (vinegar dapur) dan vinegar meja 0,3 ppm. Semakin tinggi persentasi gula yang ditambahkan maka semakin tinggi cemaran logam Fe karena kemampuan air kelapa untuk menetralisir logam-logam akan berkurang (Arsenal, 2009).



Gambar 5. Hasil analisis cemaran logam Fe vinegar air kelapa.

Cemaran logam As.

Vinegar air kelapa pada perlakuan penambahan gula 14% memberikan cemaran Arsen yang paling tinggi yaitu 0,055 ppm dan perlakuan penambahan gula 6% memberikan cemaran logam Arsen paling rendah yakni 0,015 ppm. Cemaran logam hasil analisis lebih rendah dibandingkan dengan cemaran logam vinegar air kelapa yang dipersyaratkan sesuai SNI 01-3711-1995 yaitu maksimum 0,8 ppm (vinegar dapur) dan vinegar meja 0,3 ppm.

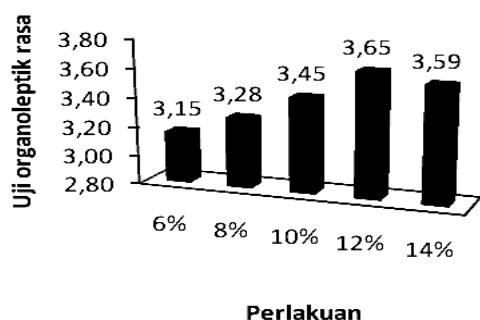


Gambar 6. Hasil analisis cemaran Arsen vinegar air kelapa

Soemirat (2003), menyatakan bahwa logam berat merupakan bahan yang berbahaya apabila dikonsumsi melebihi ambang batasnya dapat merusak atau menurunkan fungsi sistem syaraf pusat, merusak komposisi darah, paru-paru, ginjal dan organ vital lainnya karena logam berat bersifat bioakumulasi dalam tubuh.

Uji Organoleptik Rasa

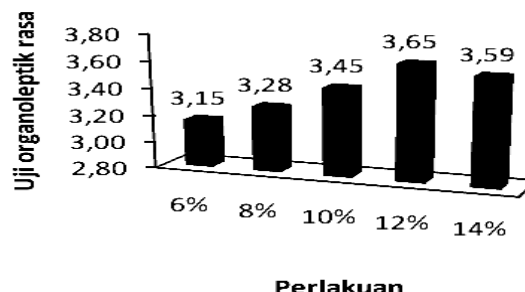
Hasil analisis uji organoleptik terhadap rasa vinegar air kelapa menunjukkan bahwa perlakuan penambahan gula berpengaruh sangat nyata terhadap rasa vinegar air kelapa. Nilai rata rata hasil uji rasa berkisar antara 3,15-3,65 seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil uji organoleptik rasa vinegar air kelapa.

Semakin besar persentase gula yang ditambahkan maka rasa vinegar air kelapa semakin disukai oleh panelis karena rasa asam dari vinegar air kelapa terbentuk, dari reaksi fermentasi air kelapa, terjadi pemutusan ikatan karbon dari gula menjadi alkohol dan direduksi

kembali membentuk vinegar air kelapa. Menurut Adams (2000), rasa asam dari vinegar air kelapa terbentuk saat fermentasi karena adanya senyawa organik yang mengandung gugus karboksilat.

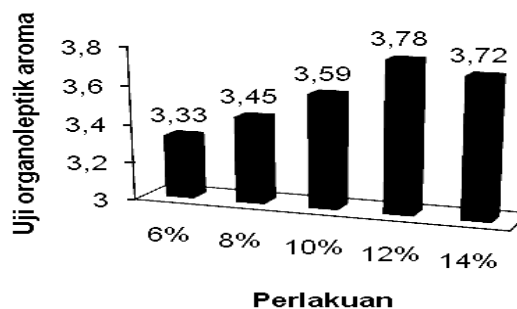


Gambar 8. Hasil uji organoleptik rasa vinegar air kelapa.

Aroma

Hasil analisis uji organoleptik terhadap aroma vinegar air kelapa menunjukkan bahwa perlakuan penambahan gula berpengaruh sangat nyata terhadap aroma vinegar air kelapa. Nilai rata rata aroma hasil uji organoleptik berkisar antara 3,33-3,84 yang berarti bahwa aroma vinegar disukai oleh panelis.

Semakin besar persentase gula yang ditambahkan maka aroma vinegar air kelapa semakin disukai oleh panelis. Menurut Suprihatin (2010), aroma vinegar yang terbentuk dari senyawa *volatile* yang menimbulkan aroma. Aroma berasal dari senyawa *volatile* yang menguap, dimana molekul komponen tersebut menyentuh *silia olfaktori* dan diteruskan ke otak dalam bentuk impuls listrik (De Man, 2003). Menurut Wijaya (2009), aroma yang terbentuk dari reaksi bahan pangan adalah merupakan sensasi dari senyawa *volatile* yang diterima oleh rongga hidung.



Gambar 9. Hasil uji organoleptik aroma Vinegar air kelapa

Pengamatan Penyimpanan Produk

Pengamatan daya simpan vinegar air kelapa selama 10 bulan untuk semua perlakuan masih baik dan normal. Vinegar air kelapa memiliki daya simpan yang lama, karena kandungan asetatnya. Menurut Daulay dan Rahman (1992), pada konsentrasi 0,1% asam asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembentuk spora penyebab keracunan makanan dan pada konsentrasi 0,3% asam asetat dapat mencegah kapang penghasil metoksin. Menurut penelitian yang pernah dilakukan Gerard (2009), masa simpan vinegar tidak terdefinisikan, karena kondisinya yang asam, vinegar tidak memerlukan bahan pengawet dan dapat disimpan pada suhu rendah karena vinegar tidak mengalami perubahan selama periode waktu yang lama.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai bahwa air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan vinegar air kelapa. Mutu vinegar air kelapa dipengaruhi oleh persentase gula yang ditambahkan, perlakuan penambahan gula 12% memberikan hasil optimal dengan kadar asam asetat 8.22%, pH 3.80, kadar gula 5.82%, uji cemaran logam Pb tidak terdeteksi, cemaran Fe 0,065 ppm, cemaran Arsen 0,046 ppm serta uji organoleptik rasa, dan aroma disukai serta tahan simpan lebih dari 10 bulan. Kualitas vinegar air kelapa berdasarkan hasil analisis layak untuk di konsumsi karena mutu dari produk sesuai dengan SNI 01-3711-1995.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M.R., and Moss, M.O. (2000). *Food Microbiology*. Cambridge, UK: RSC Publishing.
- Anton. (2003). *Tinjauan umum asam asetat*. Diakses dari: <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/105/jtptunimus-gdl-reniyuniar-5221-2-bab2.pdf> tanggal 20 Oktober 2012.

- Arsenal, O. (2009). *Kandungan Gizi Air Kelapa*. Diakses dari <http://wordpress.com/.../kandungan-air-kelapa>. tanggal 7 agustus 2012
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 01-3711-1995 tentang Syarat Mutu Vinegar Makan*. Jakarta:BSN.
- Baharuddin, Syahidah, dan Yatni, N. (2008). Penentuan mutu cuka nira aren (*Arenga pinnata*) berdasarkan SNI 01-4371-1996. *Jurnal Perennial*. 5(1) : 31-35.
- Daulay, D., dan Rahman, A. (1992). *Teknologi Fermentasi Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Bogor: IPB.
- De Man, John, M. (2003). *Kimia Makanan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Gerard, A. (2009). *The vinegar*. Diakses dari <http://creativecommons.org/licenses/publicdomain/published>. United States.
- Johnston, C.S., and Gaas, C.A. (2006). Vinegar: Medicinal Uses and antiglycemic Effect. *MedGenMed*. 8(2): 61.
- Kwartiningsih, E., dan Mulyati, N.S. (2005). Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar. *Ekulilibrium*. 4(1): 8-12.
- Mike, L., (2002) *Green Chemistry, an Introductory Text*. Cambridge: Royal Society of Chemistry. pp. 262–266.
- Mu'nisatus. (2010). *Penyiapan Bahan Baku Dalam Proses Fermentasi Fase Cair Asam Sitrat Melalui Proses Hidrolisa Ampas Singkong*. Semarang: Teknik Kimia Universitas Diponegoro. diakses 10 Januari 2012.
- Nurika, I., dan Hidayat, N. (2001). Pembuatan asam asetat dari air kelapa secara fermentasi kontinyu menggunakan kolom bio-oksidasi (Kajian dari tinggi partikel dalam kolom dan kecepatan aerasi). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(1): 51-57
- Othaman, M.A., Sharifudin, S.A., Mansor, A., Kahar, A.A., dan Long, K. (2014). Coconut water vinegar: New alternative with improved processing technique. *Journal of Engineering Science and Technology*. 9(3): 293–302.

- Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein, D.A. (2008). *Microbiology*. 7th Edition. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc. pp. 192-207.
- Saputri, T., Ulivia, Saputri, D.T. (2010). Pemanfaatan Air Kelapa sebagai Bahan Baku Pembuatan Vinegar yang Memiliki Nilai Ekonomi Tinggi. [laporan]. Kediri: SMA Negeri 2.
- Sanchez, 1990, *Aneka Olahan Kelapa*, ml.scribd.com/doc/70499274/Aneka-Hasil-Olahan-Kelapa. Diakses 20 Oktober 2012.
- Schlegel, H.G. (1994). *Mikrobiologi Umum*. Edisi keenam. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wijaya, C.H., (2009). Food Review. *Majalah Food review Indonesia*. Vol. IV.